



Instytut Techniki Budowlanej

ZESPÓŁ LABORATORIÓW BADAWCZYCH
akredytowany przez Polskie Centrum Akredytacji
certyfikat akredytacji
nr AB 023



AB 023

Strona 1 z 14

ZAKŁAD INŻYNIERII MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH
LABORATORIUM MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

RAPORT Z BADAŃ NR LZM00-01243/20/Z00NZM

Niniejszy raport z badań zawiera wyniki badań objęte zakresem akredytacji oraz wyniki badań nieakredytowanych i nieakredytowaną ocenę techniczną. Wyniki spoza zakresu akredytacji i ocena techniczna zostały oznaczone „poza zakresem akredytacji”.

Niniejszy raport został wydany w trzech egzemplarzach, przy czym dwa otrzymał Klient, a jeden pozostały w ITB.

Klient EcoTravers Sp. z o.o.
Adres klienta: ul. Grunwaldzka 35, 84-230 Rumia

INFORMACJE DOTYCZĄCE WYROBU

Producent (nazwa i adres Firmy): EcoTravers Sp. z o.o., ul. Grunwaldzka 35, 84-230 Rumia
Nazwa i adres Zakładu Produkcyjnego: -
Nazwa wyrobu: Zestaw desek kompozytowych oraz elementów uzupełniających Systemu EcoTravers
Dokument odniesienia dla wyrobu: Badania do uzyskania Krajowej Oceny Technicznej
Informacje dotyczące wyrobu oraz deklarowanego zakresu stosowania: Stosowane do wykonywania tarasów, podestów, pomostów, podłóg, ogrodzeń, elementów dekoracyjnych fasad i elewacji oraz małej architektury ogrodowej.
Skład kompozytu wg deklaracji Klienta:
- mączka drzewna,
- polietylen wysokiej gęstości HDPE,
- dodatki modyfikujące.
Oznaczenie typu wyrobu budowlanego: Klient nie podał informacji o niepowtarzalnym kodzie identyfikacyjnym wyrobu

Informacje dotyczące obiektu badań

Obiekt badań: System obejmuje:
nazwa, opis, stan i identyfikacja

- Deskę kompozytową
- Legar kompozytowy,
- Klips montażowy kompozytowy,
- Klips montażowy stalowy,
- Listwy kątowe wykończeniowe kompozytowe,
- Listwę prostą wykończeniową kompozytową.

Deska występuje w następujących barwach: Miodowy, Antracyt,

LABORATORIUM MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

Warszawa

| ul. Ksawerów 21

| tel. 22 56 64 409

| materiały@itb.pl

Instytut Techniki Budowlanej : 00-611 Warszawa | ul. Filtrowa 1 | tel. 22 825 04 71 | fax 22 825 52 86 | Dyrektor tel. 22 825 28 85 | 22 825 13 03 | fax 22 825 77 30 | KRS: 0000158785 | Regon: 000063650 | NIP: 525 000 93 58 | www.itb.pl | instytut@itb.pl

Ciemny Brąz, Jasny Szary, Amber Premium, Teak Premium, Grey Premium, Antracyt Premium.

Data przyjęcia obiektu badań 13.03.2020 r. oraz 20.05.2020r.
Procedura przyjęcia obiektu badań Procedura Zarządzania ZLB nr 18
Nr protokołu przyjęcia obiektu badań: LZM00-01243/20/Z00NZM/1
LZM00-01243/20/Z00NZM/2

Informacje dotyczące badań

Data rozpoczęcia badań: 03.04.2020 r.
Data zakończenia badań: 27.05.2020 r.
Inne informacje dotyczące badań: Zespół wykonujący pracę:
mgr inż. Cezary Strąk
mgr inż. Damian Wojnowski
inż. Iwona Gałąska
Dariusz Sójka
mgr inż. Marcin Czarnecki

METODA/PROCEDURA BADANIA:

PN-EN 1195:1999 *Konstrukcje drewniane. Metody badań. Zachowanie się konstrukcyjnych poszyc podłogowych.*

PN-EN 1383:2000 *Konstrukcje drewniane. Metody badań. Nośność łączników do drewna na przeciąganie.*

PN-EN 1770:2000 *Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Oznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej*

PN-EN 15534-1:2014 *Kompozyty wytworzone z materiałów na bazie celulozy i tworzyw termoplastycznych (powszechnie zwane kompozytami polimerowo-drewnnymi (WPC) lub kompozytami z włóknem naturalnym (NFC)). Część 1: Metody badań przeznaczone do charakteryzowania mieszanin i wyrobów*

PN-EN ISO 4892-2:2013 *Tworzywa sztuczne. Metody ekspozycji na laboratoryjne źródła światła. Część 2: Lampy ksenonowe łukowe.*

PN-ISO 7724-2:2003 *Farby i lakiery. Kolorymetria. Część 2: Pomiar barwy.*

PN-ISO 7724-3:2003 *Farby i lakiery. Kolorymetria. Część 3: Obliczanie różnic barwy.*

1. Zakres badań

Zakres badań objętych niniejszym raportem obejmował sprawdzenie następujących właściwości:

- wymiary i odchyłki wymiarowe (poza zakresem akredytacji),
- prostoliniowość krawędzi (poza zakresem akredytacji),
- krzywizna poprzeczna (poza zakresem akredytacji),
- masa liniowa (1 mb.) (poza zakresem akredytacji),
- odporność na uderzenia w temp. 23°C i -20°C,
- wytrzymałość na zginanie i moduł sprężystości przy zginaniu profili podłogowych,
- trwałość po starzeniu lampami ksenonowymi po 300 h ekspozycji, oznaczona różnicą barwy między próbkami starzonymi i niestarzonymi,
- odporność na warunki wilgotne,
- opór poślizgu (poza zakresem akredytacji),
- spęcznienie i absorpcja wody,
- nośność łączników do profili podłogowych na przeciąganie,
- odporność podłogi na obciążenie dynamiczne (poza zakresem akredytacji),
- oznaczenie współczynnika liniowej rozszerzalności cieplnej.

2. Materiały do badań

Zleceńodawca do badań dostarczył następujące elementy Systemu EcoTravers:

- deska kompozytowa WPC o wymiarach 140x23 mm i długości 3000 mm (kolor: jasny szary, ciemny brąz, antracyt, miodowy teak) – 25 szt.,
- legar kompozytowy dwukomorowy o wymiarach 30x50 mm i długości 3000 mm – 5 szt.,
- klipsy montażowe WPC o wymiarach 40x18x12,
- klipsy montażowe stalowe o wymiarach 45x45x12,
- model podłogi opisany w pkt. 3.11.

3. Metody i wyniki badań

Niepewność została określona na podstawie dostępnych danych obejmujących dokładność zastosowanego systemu pomiarowego. Tak oszacowana niepewność nie zawiera składowej związanej z niejednorodnością badanej próbki. Wynik wraz z jego niepewnością odnosi się wyłącznie do badanych próbek. Wartość niepewności nie może być przypisana bezpośrednio do poziomu właściwości danego wyrobu, ponieważ laboratorium nie posiada wiedzy na temat zmienności jego populacji, a jedynie na temat badanej próbki.

3.1 Wymiary i odchyłki wymiarowe (poza zakresem akredytacji)

Wymiary desek i legarów sprawdzono zgodnie z PN-EN 15534-1:2014.

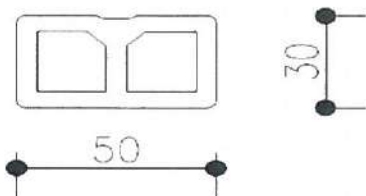
Wyniki pomiarów i obliczeń (odchyłki wymiarowe) zamieszczono w tab. 1a.-1b.

Tabela 1a. Wyniki pomiarów desek tarasowych

Lp.	Wynik pomiaru, mm,				
	długość	szerokość	wysokość	grubość ścianki górnej	grubość ścianki dolnej
1	2	3	4	5	6
Rys. 1. Przekrój poprzeczny deski tarasowej					
1	3000	140,43	22,55	8,50	8,75
2	3001	140,25	22,06	7,89	8,38
3	3000	140,19	21,94	7,96	8,40
Wartość średnia [mm]	3000	140,29	22,18	8,12	8,51
Wartość nominalna [mm]	3000	140,00	23,00	9,00	9,00
Odchyłka wymiarowa [mm]	0	+0,29	-0,82	-0,88	-0,49

Niepewność pomiaru pojedynczego wyniku: długości $\pm 1,1$ mm, szerokości i wysokości $\pm 0,04$ mm, na poziomie ufności 95% i przy współczynniku rozszerzenia $k=2$

Tabela 1b. Wyniki pomiarów legarów

Lp.	Wynik pomiaru, mm		
	długość	szerokość	wysokość
1	2	3	4
			
Rys. 2. Przekrój poprzeczny legara			
1	3004	50,66	30,80
2	3004	50,63	30,76
3	3004	50,63	30,74
Wartość średnia [mm]	3004	50,64	30,77
Wartość nominalna [mm]	3000	50,00	30,00
Odchyłka wymiarowa [mm]	+4	+0,64	+0,77

Niepewność pomiaru pojedynczego wyniku: długości $\pm 1,1$ mm, szerokości i wysokości $\pm 0,04$ mm, na poziomie ufności 95% i przy współczynniku rozszerzenia $k=2$

3.2 Prostoliniowość krawędzi (poza zakresem akredytacji)

Prostoliniowość krawędzi desek i legarów sprawdzono zgodnie z PN-EN 15534-1:2014.

Wyniki pomiarów zamieszczono w tabeli 2.

Tabela 2. Wyniki sprawdzenia prostoliniowości krawędzi

Lp.	Obiekt badań	Maksymalne odchylenie – na sztorc [mm/m]		Maksymalne odchylenie – na płasko [mm/m]	
		Krawędź A	Krawędź B	Krawędź A	Krawędź B
1	2	3	4	5	6
1	Deska tarasowa	0,10	0,10	0,35	0,40
2		0,05	0,05	0,25	0,25
3		0,10	0,10	0,25	0,30
Wartość średnia		0,08	0,08	0,28	0,32
Wartość maksymalna		0,10	0,10	0,35	0,40
1	Legar	0,25	0,25	0,30	0,20
2		0,25	0,25	0,35	0,25
3		0,25	0,25	0,25	0,35
Wartość średnia		0,25	0,25	0,30	0,27
Wartość maksymalna		0,25	0,25	0,35	0,35

Niepewność pomiaru pojedynczego wyniku $\pm 0,06$ mm, na poziomie ufności 95% i przy współczynniku rozszerzenia $k=2$

3.3 Krzywizna poprzeczna (poza zakresem akredytacji)

Krzywiznę poprzeczną desek i legarów sprawdzono zgodnie z PN-EN 15534-1:2014.

Wyniki pomiarów zamieszczono w tabeli 3.

Tabela 3. Wyniki sprawdzenia krzywizny poprzecznej

Lp.	Obiekt badań	Krzywizna poprzeczna*, mm, powierzchni	
		górnej**	dolnej**
1	2	3	4
1	Deska tarasowa	-0,098	brak pomiarów z powodu struktury 3D
2		-0,155	
3		-0,131	
Wartość maksymalna		-0,155	-
1	Legar	-0,050	-0,042
2		-0,038	-0,045
3		-0,078	-0,059
Wartość maksymalna		-0,078	-0,059

*znak „-” – oznacza wklęsłość

**górną/dolną stronę deski/legara wg rys. 1-2 (tabela 1a-1b)

Niepewność pomiaru pojedynczego wyniku $\pm 0,004$ mm, na poziomie ufności 95% i przy współczynniku rozszerzenia $k=2$

3.4 Masa liniowa (poza zakresem akredytacji)

Masę liniową (metra bieżącego) długości desek i legarów sprawdzono zgodnie z PN-EN 15534-1:2014. Wyniki oznaczenia zamieszczono w tabeli 4.

Tabela 4. Wyniki oznaczenia masy liniowej

Lp.	Obiekt badań	Masa liniowa, g/m
1	2	3
1	Deska tarasowa	2809
2		2975
3		3167
Wartość średnia		2984
1	Legar	1166
2		1166
3		1166
Wartość średnia		1166

Niepewność pomiaru $\pm 9,6$ g/m, na poziomie ufności 95% i przy współczynniku rozszerzenia $k=2$

3.5 Odporność na uderzenia ciałem twardym

Odporność na uderzenia desek ciałem twardym sprawdzono zgodnie z PN-EN 15534-1:2014. Badanie przeprowadzono po sezonowaniu w temperaturze 23°C i po 1 h w temp. -20°C. Energia uderzenia wynosiła 7 J. Z uwagi na deklarowaną dwustronność deski badanie wykonano dla każdej powierzchni oddzielnie. Strona górna i strona dolna jest zgodna z Rys.1, umieszczonymi w tab.1a. Za uszkodzenie przyjmuje się rozwarstwienie lub pęknięcie o długości ≥ 10 mm oraz wgniecenie większe niż 0,5mm.

Wyniki oznaczenia podano w tab. 5a-5b.

Tabela 5a. Wyniki sprawdzenia odporności na uderzenia ciałem twardym desek tarasowych (Temperatura 23°C, energia uderzenia 7 J)

Lp.	Odporność na uderzenie [mm]				Wynik badania
	strona górna		strona dolna		
	wgniecenie	długość pęknięcia	wgniecenie	długość pęknięcia	
1	2	3	4	5	6
1	0,136	-	0,141	-	Bez uszkodzenia
2	0,139	-	0,196	-	Bez uszkodzenia
3	0,129	-	0,189	-	Bez uszkodzenia
4	0,114	-	0,168	-	Bez uszkodzenia
5	0,285	-	0,196	-	Bez uszkodzenia
6	0,166	-	0,115	-	Bez uszkodzenia
7	0,318	-	0,154	-	Bez uszkodzenia
8	0,198	-	0,193	-	Bez uszkodzenia
9	0,199	-	0,184	-	Bez uszkodzenia
10	0,187	-	0,177	-	Bez uszkodzenia

Niepewność rozszerzona pomiaru (związana z dokładnością zastosowanych urządzeń), na poziomie ufności 95% i przy współczynniku rozszerzenia $k=2$, $U_p=3\mu\text{m}$.

Tabela 5b. Wyniki sprawdzenia odporności na uderzenia ciałem twardym desek tarasowych (Temperatura -20°C, energia uderzenia 7 J)

Lp.	Odporność na uderzenie [mm]				Wynik badania
	Strona górna		Strona dolna		
	wgniecenie	długość pęknięcia	wgniecenie	długość pęknięcia	
1	2	3	4	5	6
1	0,112	-	0,094	-	Bez uszkodzenia
2	0,157	-	0,128	-	Bez uszkodzenia
3	0,178	-	0,144	-	Bez uszkodzenia
4	0,262	-	0,158	-	Bez uszkodzenia
5	0,138	-	0,108	-	Bez uszkodzenia
6	0,179	-	0,112	-	Bez uszkodzenia
7	0,183	-	0,099	-	Bez uszkodzenia
8	0,188	-	0,097	-	Bez uszkodzenia
9	0,237	-	0,119	-	Bez uszkodzenia
10	0,203	-	0,143	-	Bez uszkodzenia

Niepewność rozszerzona pomiaru (związana z dokładnością zastosowanych urządzeń), na poziomie ufności 95% i przy współczynniku rozszerzenia $k=2$, $U_p=3\mu\text{m}$.

3.6 Wytrzymałość na zginanie i moduł sprężystości przy zginaniu

Wytrzymałość na zginanie i moduł sprężystości przy zginaniu desek sprawdzono w trójpunktowej próbie zginania zgodnie z PN-EN 15534-1:2014, Aneks A. Wyniki badania podano w tabeli 6a.

Badanie wykonano przy zachowaniu następujących warunków:

- długość nominalna próbek – 400 mm,
- rozstaw podpór: 300 mm,
- prędkość obciążania : 17 mm/min

Tabela 6a. Wyniki oznaczenia właściwości przy zginaniu desek tarasowych

Lp.	Ustawienie deski	Ugięcie przy 500 N, mm	Siła niszcząca, N	Wytrzymałość na zginanie, MPa	Moduł sprężystości przy zginaniu, MPa
1	2	3	4	5	6
1	Strona górna wg Rys. 1. w tab. 1a.	0,59	3366	20,83	3392
2		0,67	3806	23,53	3422
3		0,67	3908	24,18	3436
4		0,65	3874	23,98	3465
5		0,59	3321	20,60	3393
6		0,52	3825	24,26	3860
7		0,53	3833	24,32	3781
8		0,52	3937	24,92	3714
Wartość średnia:		0,59	3734	23,33	3558
Pojedyncza wartość		maksymalna 0,67	minimalna 3321	-	-
9	Strona dolna wg Rys. 1 w tab. 1a	0,50	3788	24,08	3907
10		0,50	3785	24,05	3833
11		0,52	3793	24,12	3952
12		0,62	3345	20,73	3366
13		0,51	3837	24,41	3959
14		0,54	3805	24,17	3714
15		0,56	3745	23,76	3764
16		0,54	3717	23,58	3691
Wartość średnia:		0,54	3727	23,61	3773
Pojedyncza wartość		maksymalna 0,62	minimalna 3345	-	-

Niepewność rozszerzona pomiaru (związana z dokładnością zastosowanych urządzeń), na poziomie ufności 95% i przy współczynniku rozszerzenia $k=2$, $U_p=0,05\text{MPa}$.

3.7 Trwałość po starzeniu lampami ksenonowymi

Starzenie lampami ksenonowymi wykonano przy zachowaniu następujących warunków:

- ekspozycja: wg PN-EN ISO 4892-2:2013, metoda A (cykl zraszania z deszczem 18/102, BST 65°C, RH 50%, średnia temp. Cht 38°C, natężenie promieniowania 60 W/m²),
- czas ekspozycji: 300 h,
- typ urządzenia: Xenotest model Beta LM (z lampą ksenonową o wyładowaniu łukowym jako źródło światła i filtrem zewnętrznym).

Trwałość kompozytu, z którego wykonane są badane deski tarasowe określono na podstawie różnicy barwy między próbkami przed i po starzeniu.

Różnicę barwy kompozytu desek tarasowych poddanych starzeniu w warunkach sztucznych (opisanych powyżej) w stosunku do niestarzonych określono wg PN-ISO 7724-2:2003 i PN-ISO 7724-3:2003, przy użyciu spektrofotometru i zachowaniu następujących warunków pomiaru:

- powierzchnia pomiaru i składnik zwierciadlany: M/SCI,
- oświetlenie: D65,
- obserwator: 10°.

Wyniki oznaczenia różnicy barw podano w tab. 7a-7c.

Tabela 7a. Wyniki oznaczenia różnicy barwy powierzchni kompozytu desek tarasowych, starzonego w stosunku do niestarzonego

KOLOR: miodowy teak										
Lp.	Składowe barwy powierzchni niestarzonej			Składowe barwy powierzchni starzonej			Różnica psychometrycznej jasności ΔL^*	Różnica współrzędnych		Różnica barwy ΔE^*_{ab}
	L*	a*	b*	L*	a*	b*		Δa^*	Δb^*	
1	2			3			4	5	6	7
1	50,94	5,36	17,11	62,46	4,84	19,30	11,52	-0,52	2,20	11,74
2	52,65	4,96	15,80	62,83	4,97	20,05	10,18	0,01	4,26	11,03
3	52,07	5,19	16,94	62,10	4,87	19,28	10,04	-0,32	2,34	10,31
4	53,83	4,63	14,70	63,13	4,97	20,09	9,30	0,34	5,39	10,75
5	53,61	5,18	17,33	61,60	4,88	19,40	7,99	-0,30	2,07	8,25
Wartość średnia:										10,42

Tabela 7b. Wyniki oznaczenia różnicy barwy powierzchni kompozytu desek tarasowych, starzonego w stosunku do niestarzonego

KOLOR: ciemny brąz										
Lp.	Składowe barwy powierzchni niestarzonej			Składowe barwy powierzchni starzonej			Różnica psychometrycznej jasności ΔL^*	Różnica współrzędnych		Różnica barwy ΔE^*_{ab}
	L*	a*	b*	L*	a*	b*		Δa^*	Δb^*	
1	2			3			4	5	6	7
1	32,84	3,02	3,23	38,04	4,39	4,82	5,19	1,38	1,59	5,60
2	33,78	3,18	3,57	37,66	4,42	4,91	3,88	1,24	1,34	4,29
3	35,07	2,76	2,36	36,92	4,45	5,02	1,86	1,69	2,66	3,66
4	31,80	3,18	3,50	37,94	4,48	4,98	6,14	1,30	1,48	6,44
5	32,22	2,97	2,92	37,84	4,58	5,17	5,62	1,61	2,25	6,26
Wartość średnia:										5,25

Tabela 7c. Wyniki oznaczenia różnicy barwy powierzchni kompozytu desek tarasowych, starzonego w stosunku do niestarzonego

KOLOR: teak premium										
Lp.	Składowe barwy powierzchni niestarzonej			Składowe barwy powierzchni starzonej			Różnica psychometrycznej jasności ΔL^*	Różnica współrzędnych		Różnica barwy ΔE^*_{ab}
	L*	a*	b*	L*	a*	b*		Δa^*	Δb^*	
1	2			3			4	5	6	7
1	42,79	9,12	14,68	40,78	6,28	12,03	-2,01	-2,85	-2,66	4,38
2	40,16	6,64	12,13	42,00	8,46	14,40	1,84	1,83	2,27	3,44
3	42,49	9,39	15,20	42,73	9,46	15,53	0,25	0,07	0,33	0,41
4	42,77	8,32	14,25	41,29	7,99	13,51	-1,49	-0,34	-0,74	1,69
5	41,55	7,59	13,75	44,25	10,07	15,96	2,71	2,48	2,21	4,28
Wartość średnia:										2,84

3.8 Odporność na warunki wilgotne

Odporność na warunki wilgotne desek z zastosowaniem cyklicznych oddziaływań:

- Cykl 1: 28 dni moczenia w wodzie, 24 h mrożenia w temp. -20°C , 72 h suszenia w temp. $+70^{\circ}\text{C}$.
- Cykl 2 i 3: 72 h moczenia w wodzie, 24 h mrożenia w temp. -20°C , 72 h suszenia w temp. $+70^{\circ}\text{C}$.

wykonano zgodnie PN-EN 15534-1:2014, p. 8.3.2.

Po zakończeniu działania cykli próbki przechowywano przez 72 h w warunkach laboratoryjnych (temp. $+23\pm 2^{\circ}\text{C}$ i $50\pm 5\%$ wilg. wzgl.), a następnie przeprowadzono badanie wytrzymałości na zginanie zgodnie z warunkami podanymi w p. 3.6 raportu (PN-EN 15534-1:2014, Aneks A). Badania wykonano na górnej powierzchni (zgodnie z rys. 1) tj. stroną o niższej wytrzymałości na zginanie (tab. 6a).

Wyniki zamieszczono w tabeli 8.

Tabela 8. Wyniki oznaczenia wytrzymałości na zginanie desek tarasowych po cyklicznych oddziaływaniach warunków wilgotnych

Lp.	Ustawienie deski	Wytrzymałość na zginanie, MPa
1	2	3
1	Strona górna wg Rys. 1 w tab. 1a	21,56
2		21,33
3		22,20
4		21,63
5		18,51
6		18,42
7		18,60
8		19,48
Wartość średnia:		20,22 (spadek 13,3%)
Najniższa pojedyncza wartość:		18,42 (spadek 21,0%)

Niepewność rozszerzona pomiaru (związana z dokładnością zastosowanych urządzeń), na poziomie ufności 95% i przy współczynniku rozszerzenia $k=2$, $U_p=0,05\text{MPa}$.

3.9 Spęcznie i absorpcja wody

Oznaczenie spęczenia i absorpcji wody desek wykonano zgodnie PN-EN 15534-1:2014, na próbkach pełnej szerokości i długości ok. 100 mm. W trakcie badania rejestrowano pomiary pośrednie (po 24 godz. oraz po 2, 4, 7, 14 i 28 dniach zanurzenia w wodzie). Wyniki oznaczenia zamieszczono w tab. 9a i 9b.

Tabela 9a. Wyniki oznaczenia spęczenia desek tarasowych

Lp.	Kierunek pomiaru	Spęcznie, %, po moczeniu w wodzie przez:					
		24 h	2 dni	4 dni	7 dni	14 dni	28 dni
1	2	3	4	5	6	7	8
1	długość	0,01	0,03	0,13	0,13	0,18	0,38
	szerokość	0,01	0,03	0,05	0,08	0,13	0,25
	grubość	0,27	0,50	0,54	0,86	1,13	1,85
2	długość	0,01	0,03	0,04	0,11	0,20	0,43
	szerokość	0,01	0,05	0,05	0,10	0,16	0,28
	grubość	0,13	0,43	0,47	0,68	0,98	2,10
3	długość	0,04	0,16	0,19	0,25	0,30	0,39
	szerokość	0,09	0,20	0,21	0,24	0,31	0,38
	grubość	0,32	0,50	0,50	0,72	1,31	1,63
4	długość	0,01	0,04	0,09	0,17	0,29	0,37
	szerokość	0,00	0,02	0,03	0,08	0,15	0,29
	grubość	0,23	0,50	0,82	1,28	1,87	3,65
5	długość	0,01	0,05	0,08	0,16	0,31	0,38
	szerokość	0,02	0,06	0,06	0,06	0,11	0,19
	grubość	0,18	0,68	0,82	1,32	2,00	3,73
Wartość średnia:						0,39 (na długości)	
						0,28 (na szerokości)	
						2,59 (na grubości)	
Maksymalna pojedyncza wartość:						0,43 (na długości)	
						0,38 (na szerokości)	
						3,73 (na grubości)	

Niepewność rozszerzona pomiaru (związana z dokładnością zastosowanych urządzeń), na poziomie ufności 95% i przy współczynniku rozszerzenia $k=2$, $U_p=0,04\text{mm}$.

Tabela 9b. Wyniki oznaczenia absorpcji wodą desek tarasowych

Lp.	Absorpcja, %, po moczeniu w wodzie przez:					
	24 h	2 dniach	4 dniach	7 dniach	14 dniach	28 dniach
1	2	3	4	5	6	7
1	0,05	1,16	1,66	2,50	3,14	4,95
2	0,46	1,16	1,68	2,49	3,11	4,86
3	0,12	1,15	1,64	2,50	3,15	4,92
4	0,93	1,72	2,36	3,70	4,63	7,29
5	0,88	1,62	2,35	3,63	4,59	7,26
Wartość średnia						5,86
Maksymalna pojedyncza wartość						7,29

Niepewność rozszerzona pomiaru (związana z dokładnością zastosowanych urządzeń), na poziomie ufności 95% i przy współczynniku rozszerzenia $k=2$, $U_p=0,03\text{g}$.

3.10 Nośność łączników na przeciąganie

Sprawdzenie nośności łączników na przeciąganie wkręta wykonano wg PN-EN 1383:2000, przy zastosowaniu wkręta o średnicy ok. 3,8 mm. Prędkość przeciągania wynosiła 0,8 mm/min dla klipsów kompozytowych oraz 1,0 mm/min dla klipsów stalowych.

W tab. 10 podano wyniki maksymalnej siły niszczącej badany układ oraz wytrzymałość na przeciąganie.

Tabela 10. Wyniki oznaczenia wytrzymałości łączników na przeciąganie z legara

Lp.	Siła niszcząca, N	Wytrzymałość na przeciąganie, MPa	Siła niszcząca, N	Wytrzymałość na przeciąganie, MPa
	klipsy kompozytowe		klipsy stalowe	
	2	3	4	5
1	695	47,11	810	57,91
2	543	35,70	1020	71,76
3	688	45,46	1133	81,03
4	661	44,11	823	61,72
5	734	50,54	975	69,35
6	646	44,74	899	70,51
7	757	52,43	967	69,90
8	683	45,39	1119	79,58
9	721	48,39	758	53,92
10	612	40,21	923	63,59
Średnio:	674	45,41	948	67,93

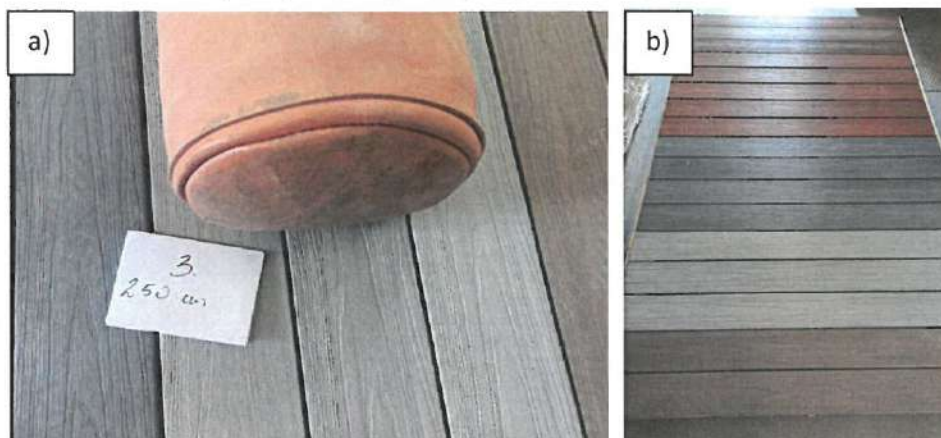
Niepewność rozszerzona pomiaru (związana z dokładnością zastosowanych urządzeń), na poziomie ufności 95% i przy współczynniku rozszerzenia $k=2$, $U_p=0,05\text{MPa}$.

3.11 Odporność podłogi na obciążenie dynamiczne (poza zakresem akredytacji)

Sprawdzenie odporności zamontowanej podłogi na obciążenie dynamiczne wykonano w oparciu o PN-EN 1195:1999, z zastosowaniem worka (dużego ciała miękkiego o masie 30 kg i średnicy 250 mm). Klient dostarczył gotowy model podłogi do Laboratorium Materiałów Budowlanych (Fot. 1)

Specyfikacja podłogi wykorzystanej do badania:

- Rozstaw legarów: 300 mm
- Wymiary modelu podłogi: (2500x1500) mm



Fot. 1. Widok a) zamontowanej podłogi z workiem po uderzeniu b) ogólny zamontowanego modelu

Badanie przeprowadzono w temperaturze $23\pm 2^\circ\text{C}$. Uderzeniu poddawano deski między środkowymi podporami. Próby rozpoczęto przy energii 589 Nm. Wyniki badania zamieszczono w tabeli 11.

Tabela 11. Wyniki sprawdzenia odporności na uderzenia ciałem dużym miękkim

Lp.	Energia uderzenia, Nm	Stan powierzchni w miejscu uderzenia
1	2	3
Model podłogi z wykorzystaniem desek tarasowych		
1	589	Bez uszkodzenia
2	736	Bez uszkodzenia
3	736	Bez uszkodzenia
4	736	Bez uszkodzenia
Wynik badania (maksymalna energia, przy której w żadnym z 3 uderzanych miejsc podłoga nie uległa uszkodzeniu)		736 Nm

Ze względu na charakter badania, nie ma, przy obecnym poziomie wiedzy, możliwości podania niepewności odnoszącej się do przedstawionych wyników.

3.12 Opór poślizgu (poza zakresem akredytacji)

Badanie oporu poślizgu przeprowadzono wg PN-EN 15534-1:2014 + CEN/TS 15676 metodą wahadła angielskiego w warunkach laboratoryjnych. Zastosowano przyrząd wahadłowy z szerokim ślizgaczem Slider 57 (CEN) o wymiarach 25x76mm. Ślizgacz, wykonany ze znormalizowanej gumy, przymocowany jest do końca wahadła i napięty sprężyną. Podczas ruchu wahadła, wykorzystując kalibrowaną skalę, określa się siłę tarcia pomiędzy ślizgaczem, a powierzchnią badanej próbki przez pomiar zmniejszenia wychylenia wahadła. Przed przystąpieniem do badania należy wyznaczyć drogę wahadła regulując jego wysokość położenia. Długość drogi wynosi 126mm i jest określana znormalizowanym liniałem. Odczyty wartości testu wahadła PTV (Pendulum Test Value) dokonano na skali C przyrządu. W czasie badań temperatura wynosiła 23°C. Do badań wytypowano wariant najbardziej narażony na poślizg, czyli na mokro i wzdłuż deski. Wyniki pomiarów oporu poślizgu zestawiono w tabeli 12.

Tabela 12. Wyniki oznaczenia oporu poślizgu deski tarasowej

Lp.	Opór poślizgu PTV (na mokro, wzdłuż deski)	
	Strona górna deski	Strona dolna deski
	2	3
1	43	43
2	43	44
3	44	46
4	34	44
5	44	45
6	45	45
7	42	45
8	43	44
9	43	46
10	44	44
Średnio:	43	45

Niepewność pomiaru pojedynczego wyniku $\pm 3PTV$, na poziomie ufności 95% i przy współczynniku rozszerzenia $k=2$

3.13 Oznaczenie współczynnika liniowej rozszerzalności cieplnej

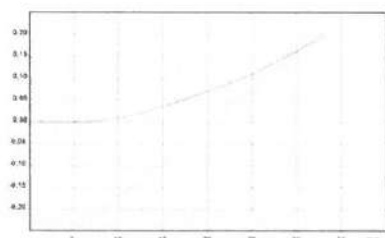
Oznaczenie współczynnika liniowej rozszerzalności cieplnej w zakresie temperatur $-20 \div 80^\circ\text{C}$ wykonano zgodnie z PN-EN 1770:2000. Szybkość przyrostu temperatury wynosiła $5^\circ\text{C}/\text{min}$. Próbkę zostały wycięte z dostarczonych desek kompozytowych, na długość ok. 50mm. Do badania wykorzystano aparaturę zgodną z p.3.2 normy. Jako środek chłodzący wykorzystano olej silikonowy SIL 180.

Wyniki badania umieszczono w tab.13 i przedstawiono na wykresach 1-3.

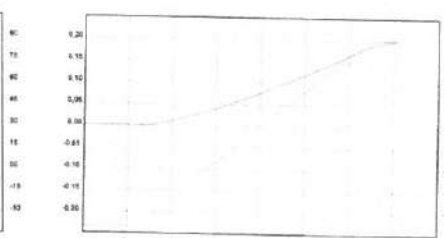
Tabela 13. Wyniki oznaczenia współczynnika liniowej rozszerzalności cieplnej deski tarasowej

Lp.	Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej [$1/^\circ\text{C}$]
1	$3,19 \cdot 10^{-5}$
2	$3,15 \cdot 10^{-5}$
3	$3,20 \cdot 10^{-5}$
Średnio	$3,18 \cdot 10^{-5}$

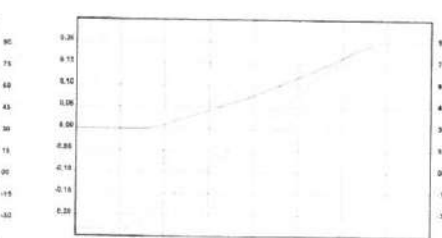
Niepewność rozszerzona pomiaru (związana z dokładnością zastosowanych urządzeń), na poziomie ufności 95% i przy współczynniku rozszerzenia $k=2$, $U_p=0,22 \cdot 10^{-5} 1/^\circ\text{C}$



Wyk. 1. Krzywa wydłużenia dla deski (próbka 1)



Wyk. 2. Krzywa wydłużenia dla deski (próbka 2)



Wyk. 3. Krzywa wydłużenia dla deski (próbka 3)

4. Ocena wyników – poza zakresem akredytacji

Uzyskane w pracy wyniki badań (wartości średnie) zamieszczono w tabeli 14 i porównano je z wymaganiami PN-EN 15534-4:2014.

Tabela 14. Zestawienie wyników badań systemu deski tarasowej EcoTravers z wymaganiami PN-EN 15534-4:2014

Poz.	Właściwości	Wyniki badań (wartości średnie)	Wymaganie wg PN-EN 15534-4:2014
1	2	3	4
1	Wymiary desek i odchyłki wymiarowe, mm,	W nawiasie podano odchyłki wymiarowe od wartości deklarowanej	wg deklaracji producenta
	• Deska, pomiar		
	– długości	3000 (0)	
	– szerokości	140,29 (+0,29)	
	– wysokości	22,18 (-0,82)	
	– grubości ścianki górnej	8,12 (-0,88)	
	– grubości ścianki dolnej	8,51 (-0,49)	
• Legar, pomiar			
– długości	3004 (+4)		
– szerokości	50,64 (+0,64)		
– wysokości	30,77 (+0,77)		
2	Maksymalna odchyłka od prostoliniowości krawędzi, [mm/m]		wg deklaracji producenta
	• Deska		
	Na sztorc:		
	→ Krawędź A	0,10	
	→ Krawędź B	0,10	
	Na płasko :		
	→ Krawędź A	0,35	
→ Krawędź B	0,40		
• Legar			
Na sztorc:			
→ Krawędź A	0,25		
→ Krawędź B	0,25		
Na płasko :			
→ Krawędź A	0,35		
→ Krawędź B	0,35		
3	Krzywizna poprzeczna [mm]		wg deklaracji producenta
	• Deska		
	→ Powierzchnia górna	-0,155	
	→ Powierzchnia dolna	brak pomiaru	
– Legar			
→ Powierzchnia górna	-0,078		
→ Powierzchnia dolna	-0,059		
4	Masa liniowa [g/m]		≥ 95% wartości deklarowanej przez producenta
	– Deska	2984	
– Legar	1166		
5	Odporność na uderzenia ciałem twardym	Bez uszkodzenia przy energii:	brak uszkodzeń przy energii 7 J
	• Deska		
	– w temp. 23°C	7 J - uderzenie w pow. górną 7 J - uderzenie w pow. dolną	
– w temp. -20°C	7 J - uderzenie w pow. górną 7 J - uderzenie w pow. dolną		
6	Właściwości przy zginaniu desek		≥ 3300 (wart. średnia) ≥ 3000 (min. poj. wartość)
	→ Siła niszcząca [N]		
	– Deska		
○ Strona górna	3558 (wart. średnia) 3393 (min. poj. wartość)		
○ Strona dolna	3773 (wart. średnia) 3366 (min. poj. wartość)		

Poz.	Właściwości	Wyniki badań (wartości średnie)	Wymaganie wg PN-EN 15534-4:2014
1	2	3	4
	→ Ugięcie, mm, przy sile 500 N, przy zginaniu:		
	– Deska	0,59 (wart. średnia)	≤ 2,0 (wart. średnia) ≤ 2,5 (maks. poj. wartość)
	○ Strona górna	0,67 (maks. poj. wartość)	
	○ Strona dolna	0,54 (wart. średnia)	
		0,62 (maks. poj. wartość)	
	→ Wytrzymałość na zginanie [MPa]		
– Deska (rozstaw podpór 300 mm)			brak wymagań
○ Strona górna	23,33 (wart. średnia)		
○ Strona dolna	23,61 (wart. średnia)		
→ Moduł sprężystości przy zginaniu [MPa]			brak wymagań
– Deska			
○ Strona górna	3558 (wart. średnia)		
○ Strona dolna	3773 (wart. średnia)		
7	Trwałość po starzeniu lampami ksenonowymi w warunkach sztucznych po 300 h napromieniowania, określana różnicą:		ΔL^* , Δa^* , Δb^* wg deklaracji producenta ΔE^*_{ab} brak wymagań
	– Kolor: miodowy teak		
	– psychrometrycznej jasności ΔL^*	9,88	
	– współrzędnej barwy Δa^*	-0,16	
	– współrzędnej barwy Δb^*	3,25	
	– barwy ΔE^*_{ab}	10,42	
	– Kolor: ciemny brąz		
	– psychrometrycznej jasności ΔL^*	4,54	
	– współrzędnej barwy Δa^*	1,44	
	– współrzędnej barwy Δb^*	1,86	
	– barwy ΔE^*_{ab}	5,25	
	– Kolor: jasny brąz		
	– psychrometrycznej jasności ΔL^*	0,26	
	– współrzędnej barwy Δa^*	0,24	
– współrzędnej barwy Δb^*	0,28		
– barwy ΔE^*_{ab}	2,84		
8	Odporność na warunki wilgotne po cyklicznych oddziaływaniach, określona spadkiem wytrzymałości na zginanie [%]:		≤ 20 (średni spadek) ≤ 30 (pojedyncza wartość)
– Deska	13 (średni spadek)		
○ Strona dolna	21 (pojedyncza wartość)		
9	Spęcznienie, po 28 dniach zanurzenia w wodzie [%]		
	– Deska		
	– długość	0,39 (wart. średnia)	≤ 0,4 (wart. średnia)
		0,43 (maks. poj. wartość)	≤ 0,6 (maks. pojedyncza wartość)
– szerokość	0,28 (wart. średnia)	≤ 0,8 (wart. średnia)	
	0,38 (maks. poj. wartość)	≤ 1,2 (maks. pojedyncza wartość)	
– grubość	2,59 (wart. średnia)	≤ 4 (wart. średnia)	
	3,73 (maks. poj. wartość)	≤ 5 (maks. pojedyncza wartość)	
10	Absorpcja wody po 28 dniach zanurzenia [%]		
– Deska	5,86 (wart. średnia)	≤ 7 (wart. średnia)	
	7,29 (maks. poj. wartość)	≤ 9 (maks. pojedyncza wartość)	
11	Nośność łączników na przeciąganie:		brak wymagań
– Klipsy kompozytowe			

Poz.	Właściwości	Wyniki badań (wartości średnie)	Wymaganie wg PN-EN 15534-4:2014
1	2	3	4
	– siła niszcząca [N]	674	
	– wytrzymałość na przeciąganie [MPa]	45,41	
	Nośność łączników na przeciąganie:		
	– Klipsy stalowe		
	– siła niszcząca [N]	948	
	– wytrzymałość na przeciąganie [MPa]	67,93	
12	Odporność podłogi na obciążenie dynamiczne (rozstaw podpór 350mm) [Nm], (określona maksymalną energią, przy której w żadnej z uderzanych miejsc podłoga nie uległa uszkodzeniu)	736	brak wymagań
13	Opór poślizgu: (określony wzdłuż deski na nawierzchni mokrej) – Deska - strona górna [PTV] - strona dolna [PTV]	43 45	≥36
14	Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej deski w zakresie temperatur -20 ÷ 80°C [1/°C] – Deska	$3,18 \cdot 10^{-5}$	$\leq 5 \cdot 10^{-5}$
UWAGA: Strona (powierzchnia) górna i dolna wg ułożenia deski na rys. 1.			

Analiza wyników badań zamieszczonych w tabeli 14:

- A. Stwierdzone odchyłki wymiarowe (poz. 1) spełniają wymagania określone dla klasy tolerancji „v”, w normie PN-EN 22768-1:1999.
- B. Odchyłki kształtu desek i legara (poz. 2 i 3) nie przekraczają 1 mm i można je zaakceptować.
- C. Uzyskaną w badaniach masę odniesioną do długości badanych desek (poz. 4), w związku z brakiem deklaracji producenta, należy traktować jako cechę identyfikacyjną wyrobu i przyjąć wartość nominalną masy na poziomie wyników badań.
- D. Właściwości desek w zakresie:
- odporności na uderzenia (poz. 5),
 - właściwości przy zginaniu (poz. 6),
 - odporności na warunki wilgotne po cyklicznych oddziaływaniach (poz. 8),
 - spęcznienia po 28 dniach zanurzenia w wodzie (poz. 9),
 - absorpcji wodą po 28 dniach zanurzenia (poz. 10),
 - oporu poślizgu (poz. 13),
 - współczynnika liniowej rozszerzalności cieplnej (poz. 14),
- spełniają wymagania określone dla desek tego typu w normie PN-EN 15534-4:2014.
- E. W badaniu odporności na starzenie w warunkach sztucznych (poz. 7) po 300 godz. napromieniowania stwierdzono różnicę barwy ΔE^*_{ab} o wartości od 2,84 do 10,42. Dla wartości $\Delta E^*_{ab} > 5$ różnica barwy widoczna okiem nieuzbrojonym.
- F. Uzyskane wartości siły niszczącej i wytrzymałości na przeciąganie (poz. 11) dostarczonych przez producenta wkrętów są wystarczająco wysokie do zapewnienia prawidłowego zamocowania desek.
- G. Zmontowana podłoga wykazuje (przy rozstawie legarów w osiach 300mm) odporność na uderzenia dynamiczne o energii uderzenia dużym ciałem miękkim 736Nm (poz. 12).

Strony uzgodniły, że przy ocenie zgodności wyników z kryteriami określonymi w tabeli 14 stosowana jest reguła prostej akceptacji, to jest wyrób jest uznany za zgodny w odniesieniu do wyniku, jeśli wynik ten, bez uwzględnienia zmienności wynikającej z niepewności pomiarowej, spełni wymaganie. Jest to związane z ryzykiem błędnej oceny, wynikającym z nieuwzględnienia niepewności w ocenie. Ryzyko wynika także z faktu, że laboratorium nie posiada wiedzy na temat zmienności populacji wyrobu, a tylko na temat badanej próbki.

Niniejszy raport, w zakresie określonych w nim właściwości, może stanowić podstawę do opracowania Krajowej Oceny Technicznej.

Osoba odpowiedzialna za badanie
mgr inż. Cezary Strąk



Podpis

Osoba autoryzująca raport
mgr inż. Magdalena Wasiak



Podpis

Kierownik laboratorium LZM
dr inż. Ewa Sudol



Podpis

Warszawa, dnia 22.06.2020

Laboratorium Badawcze oświadcza, że wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu. Bez pisemnej zgody Laboratorium Badawczego Raport nie może być powielany inaczej, jak tylko w całości.

Raport z badań nie zastępuje dokumentów wymaganych przy wprowadzaniu do obrotu i udostępnianiu wyrobów budowlanych.